

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 25.8.2004

E T U O I K E U S T O D I S T U S  
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija  
Applicant

Nokia Telecommunications Oy  
Helsinki

Patentihakemus nro  
Patent application no

974381 (pat.104769)

Tekemispäivä  
Filing date

01.12.1997

Kansainvälinen luokka  
International class

H03M 13/00

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto loogisen kanavan tunnistamiseksi"

Hakemus on hakemusdiaariin 09.01.2000 tehdyn merkinnän mukaan  
siirtynyt **Nokia Networks Oy, Helsinki**.

The application has according to an entry made in the register  
of patent applications on 09.01.2000 been assigned to **Nokia Networks Oy,**  
**Helsinki.**

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä  
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,  
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the  
description, claims, abstract and drawings originally filed with the  
Finnish Patent Office.

Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001  
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No.  
1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and  
Registration of Finland.

---

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## **Menetelmä ja laitteisto loogisen kanavan tunnistamiseksi**

### **Keksinnön tausta**

Keksintö liittyy matkaviestinjärjestelmiin ja erityisesti menetelmään ja laitteistoon loogisen kanavan tunnistamiseksi radiokehysen osassa, joka kehysosa voi käsittää yhden tai useamman loogisen kanavan tietoa, joka voidaan kanavadekoodata eri loogisiin kanaviin liittyvillä kanavadekoodausmenetelmillä.

Digitaalisissa radiojärjestelmissä fyysisen kanava toimii linkkinä päätelaitteen ja verkon välisessä rajapinnassa. Fyysisen kanava muodostuu oleellisesti valitun monikäytötekniikan kehysen osasta, joka on varattu tietyn päätelaitteen ja verkon välistä tiedonsiirtoa varten. Fyysisen kanava voi siis muodostua esimerkiksi yhdestä tai useammasta tiettylle taajuusväylille järjestystä TDMA-kehysen aikavälistä tai CDMA-kehysen koodilla erotettavasta kehysosasta.

Fyysisiä kanavia hyödynnetään useiden multipleksaustekniikkoiden avulla, jolloin fyysiseen linkkiin muodostuu loogisia kanavia. Loogisella kanavalla tarkoitetaan kahden tai useamman osapuolen välistä loogista tiedonsiirtoväylää, joka kuvaautuu protokollan ja radiojärjestelmän väliselle rajapinnalle. Matkaviestinjärjestelmän välityksellä siirrettävä radiokehys tai sen osa voi siis sisältää eri tyypisiä loogisia kanavia. Tyypillisesti loogiset kanavat jaetaan liikennekanaviin (TCH), jotka käsittävät erityyppisiä liikennöintiä välittäviä kanavia, ja ohjauskanaviin (CCH), joihin kuuluvat esimerkiksi yleislähetykskanavat, yleiset ohjauskanavat ja yhteyskohtaiset ohjauskanavat. Puhe ja piirikytetty data siirretään radiorajapinnan yli oleellisesti liikennekanavien välityksellä ja signalointi ja pakettidata ohjauskanavien välityksellä.

Lähtökohtaisesti vastaanotettuun signaaliin liittyvä looginen kanava on pääteltävissä käytetyn multipleksaustekniikan perusteella, mutta kaikissa tapauksissa tämä ei päde. Useissa matkaviestinjärjestelmissä esimerkiksi signaaloita voidaan tarvittaessa välittää myös liikennekanavien välityksellä, jolloin lähetettävään purskeeseen sisällytetään edullisesti tieto siitä, onko kyseessä liikennedatan siirto vai signalointi. Tätä menettelyä kutsutaan jatkossa varastukseksi.

Digitaalisessa matkaviestinjärjestelmässä TETRA (TErrestrial Trunked RAdio) fyysisen kanava muodostuu oleellisesti yhdestä neljä aikaväliä käsittävän TDMA-kehysen aikavälistä, joka vastaa yhtä radiotien välityksellä siirtyvää pursketta. Normaali nousevan siirtotien (uplink) ja laskevan siirtotien

(downlink) aikaväli käsittää tyypillisesti kaksi lohkoa, joiden välissä on opetusjakso kutsuttu bittikartta. Opetusjakson avulla vastaanottimelle ilmaistaan tyypillisesti demoduloinnin kannalta tärkeitä lähetysen ajastukseen ja vääritymään liittyviä ominaisuuksia.

5 TETRA-järjestelmässä on määritetty kaksi toisistaan poikkeavaa 22 bitin normaalista opetusjaksoa, joiden avulla ilmaistaan sisältyykö purskeen lohkoihin yksi vai kaksi loogista kanavaa. Myös edellä kuvattu varastus liikenekanavasta ilmaistaan opetusjakson avulla. Kun purske sisältää opetusjakson 1 (training sequence 1, TS1), tulkitaan ettei varastus ole käytössä ja koko purske sisältää liikenekanavan dataa. Kun purske sisältää opetusjakson 2 (training sequence 2, TS2), aikaväli, johon purske kuvailee, tulkitaan joko kokonaan tai osaksi varastetuksi signaloititarkoituksiin.

10 Häipyvissä ja kohinaisissa vastaanotto-olosuhteissa opetusjaksojen ja siten aikaväliin liittyvien loogisten kanavien erottaminen toisistaan on ha-  
15 vaittu huomattavan vaikeaksi. Jos opetusjakso TS1 tulkitaan virheellisesti opetusjaksoksi TS2, vastaanotin päättelee, että kyseessä on signaloitisanoma, jolloin liikenekanavan lohkoja menetetään ja tiedonsiirtokapasiteetti laskee. Jos opetusjakso TS2 tulkitaan virheellisesti opetusjaksoksi TS1, vastaanotin päättelee kyseessä olevan liikenekanavan dataa, jolloin lähetetty signa-  
20 lointi menetetään. Tällainen virhemahdollisuus loogisen kanavan tulkinnassa on järjestelmän toiminnan kannalta erittäin epäedullista. Erityisen ongelmallisia väärät tulkinnat ovat kanavilla, joissa tehokkaan kanavakoodauksen takia bitti-virhesuhteen tulisi olla hyvin pieni.

### Keksinnön lyhyt selostus

25 Keksinnön tavoitteena on siten kehittää menetelmä ja menetelmän toteuttava laitteisto siten, että loogiset kanavat vastaanotetuissa radiokehysissä voidaan varmistetusti tunnistaa myös vaativissa toimintaolosuhteissa.

30 Keksinnön tavoitteet saavutetaan itsenäisen patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukaisella menetelmällä. Keksinnön kohteena on myös itsenäisen patenttivaatimuksen 6, 7 tai 8 mukainen vastaanotin sekä itsenäisen patenttivaatimuksen 13, 14 tai 15 mukainen kanavadekoodausyksikkö. Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

35 Keksintö perustuu siihen, että tarkasteltavan kehysosan sisältämään tietoon liittyvä looginen kanava tunnistetaan kanavadekoodauksen avulla. Tunnistus voi olla ensisijainen tunnistus tai tunnistus voi olla varmistava tunnistus mainitun kehysosan sisältämän ensisijaisen tunnisteen, edullisesti

bittikartan, tulkinnan jälkeen. Jos kanavadekoodauksen mukainen tunnistus on ristiriidassa bittikarttaan perustuvan tunnistuksen kanssa, voidaan vastaanotin sovittaa ilmaisemaan tiedon loogisesta kanavasta kanavadekoodauksen mukaan, esimerkiksi muuttamalla valittujen ehtojen täyttyessä bittikartta kanava-  
5 dekoodauksen perusteella tunnistetun loogisen kanavan mukaiseksi bittikartaksi. Mainitut valitut ehdot määritetään sovelluskohtaisesti sen perusteella, mitä loogisia kanavia halutaan ensisijaisesti varmuudella tunnistaa ja miten paljon resursseja tunnistamiseen halutaan käyttää.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän avulla matkavies-  
10 tinjärjestelmän vastaanottimen suorituskyky paranee huomattavasti merkittä-  
vän osan loogiseen kanavaan liittyvistä virheellisistä tulkinnoista jäädessä  
pois.

### **Kuvien lyhyt selostus**

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen  
15 yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

kuvio 1 havainnollistaa TETRA-järjestelmän kehysrakennetta teknii-  
kan tason mukaisesti;

kuvien 2 ja 3 yksinkertaistetut kaaviot havainnollistavat nouse-  
van ja laskevan siirtotien purskeita TETRA-järjestelmässä tekniikan tason mu-  
20 kaisesti;

kuviossa 4 on esitetty yksinkertaistettu kaavio TETRA-lähettimen ja  
vastaanottimen toiminnallisista osista ja TDMA-kehysrakenteesta TETRA-  
järjestelmässä tekniikan tason mukaisesti;

kuvion 5 vuokaavio havainnollistaa eksinnön perusperiaatetta;  
25 kuvion 6 vuokaavio havainnollistaa eksinnön mukaista ratkaisua  
tapaussessa, jossa vastaanotettu aikaväli sisältää tiedon aikaväliin liittyvästä  
loogisesta kanavasta; ja

kuvion 7 vuokaavio havainnollistaa eksinnön mukaisen menetel-  
män soveltamista varastuksen tunnistamiseen TETRA-järjestelmässä.

### **30 Keksinnön yksityiskohtainen selostus**

Keksintöä kuvataan seuraavassa TETRA-järjestelmään (TERrestrial Trunked Radio) sovellettuna eksintöä esitettyyn järjestelmään tai rakenneosi-  
en nimityksiin rajoittamatta. Keksinnön esittämää ratkaisua voidaan soveltaa  
myös muihin digitaaliin radiojärjestelmiin, joissa aikaväliin liittyvä looginen

kanava ei kaikissa tapauksissa käy yksikäsitteisesti ilmi käytetystä kehysrakenteesta.

Kuviossa 1 on esitetty TETRA-järjestelmän kehysrakenne. Fyysisen kanava TETRA-järjestelmässä muodostuu TDMA-aikavälistä, joita TETRA-kehysessä on yhteensä neljä. Yksi aikaväli sisältää 510 bittiä (255 modulaatiosymbolia) ja yhden aikavälin kesto on 14,167 ms. TETRA-ylikehys, jonka kesto on 1,02 s, muodostuu 18 TETRA-kehystä siten, että ylikehyksen 18. kehys on varattu ohjauskehykseksi. TETRA-hyperkehys muodostuu 60 TETRA-ylikehyksestä ja sen kesto on 61,2 s.

Purske on kantaoallon datavirralla moduloitu jakso, joka kuvaaa aikavälin fyysisä sisältöä. TETRA-järjestelmässä on määritetty kahdeksan erilaista pursketta, joista seuraavassa tarkastellaan normaalia nousevan siirtotien pursketta (Normal Uplink Burst, NUB), jota päätelaite käyttää tiedonsiirrossa tukiaseman suuntaan, sekä normaalia laskevan siirtotien jatkuva pursketta (Normal Downlink Burst, NDB), jota tukiasema käyttää tiedonsiirrossa pääte-laitteen suuntaan. Mainitut purskeet käsittävät tyypillisesti keskivaiheilla olevan normaalin opetusjakson ja sen ympärillä lohkot, jotka voivat sisältää joko liikenne- tai ohjauskanavan dataa. Kuvioissa 2 ja 3 on esitetty yksinkertaistetut kaaviot nousevan ja laskevan siirtotien purskeista TETRA-järjestelmässä.

Nousevan siirtotien purske NUB käsittää kaksi neljän bitin pituista häntää 21, 25, joita käytetään ekvalisaatiotarkoituksiin sekä suodatintransientivasteiden vähentämiseen purskeiden alussa ja lopussa. Purskeen keskellä on 22 bitin pituinen normaali opetusjakso 23, joka ilmaisee sen, sisältyykö purskeen lohkoihin yksi vai kaksi loogista kanavaa sekä implisiittisesti sen, sisältääkö purskeen ensimmäinen lohko tai molemmat lohkot liikennointidataan sijasta signalointidataa. Häntien ja opetusjaksojen välille jää 216 bitin mittaiset databittien lohkot 22 ja 24.

Laskevan siirtotien purske NDB sisältää useampia kenttiä, mutta oleellisesti tämäkin purske käsittää puolivälissä sijaitsevan normaalin opetusjakson 35 ja sen molemmin puolin lohkot 33 ja 37, jotka voivat siis käsittää liikennointi- tai ohjausdataa. Lisäksi purske alkaa ja loppuu 22 bitin pituisella kolmannella opetusjaksolla 31, joka jakautuu kahden purskeen rajapinnan yli siten, että purskeen alussa on 12 bittiä ja lopussa 10 bittiä. Kolmatta opetusjaksoa 31 seuraa kaksi vaihesäättöbittiä 32 ja niiden jälkeen 216 bitin mittainen databittien lohko 33 ja 14 yleislähetysbittiä 34. Normaali opetusjakso 35 sijaitsee purskeen puolivälissä ja sitä seuraavat vastaavasti 16 yleislähetysbittiä

36, 216 bitin mittainen databittien lohko 37, vaiheensäätöbitit 38 ja kolmas opetusjakso 39.

Kun lähetys- ja vastaanotto-olosuhteet ovat hyvät, varastuksen tunnistaminen opetusjakson perusteella sujuu ilman suurempia ongelmia. Tehdyissä mittauksissa on kuitenkin todettu, että vaativissa lähetys- ja vastaanotto-olosuhteissa väärin tulkitut varastukset heikentävät kanavien bittivirhesuhdetta merkittävästi.

Kuviossa 4 on esitetty yksinkertaistettu kaavio TETRA-lähettimen 410 ja TETRA-vastaanottimen 420 toiminnallisista osista ja TDMA-kehysrakenteesta puheen siirron yhteydessä TETRA-järjestelmässä. Puhe muunnetaan A/D-muuntimella 41 analogisesta digitaaliseen muotoon ja pakataan radiorajapinnan yli siirtämistä varten ACELP-puhekoodeilla 42. Puhekoodeiden jälkeen yksittäiset signaalipaketit suojataan tiedonsiirtovirheitä vastaan kanavakoodausyksikössä 43. Kanavointivaiheessa (MUX 44) eri lähetistä saadut signaalit yhdistetään tiedonsiirron ajaksi siten, että ne voivat käyttää yhteistä siirtotietä. Näin pakattuna puhe siirtyy perättäisissä TDMA-kehysissä tietyn aikavälin välityksellä radiorajapinnan yli. Vastaanottopäässä pakkaus avataan käänteisessä järjestysessä multiplekserin 45, kanavadekoderin 46 ja puhedekoderin 47 avulla ja digitaalisessa muodossa oleva puhedata muunnetaan muuntimessa 48 analogiseksi signaaliksi, joka toistetaan äänenä. TETRA-järjestelmän piirikytkentäisien dataliikennekanavien (TCH/7.2, TCH/4.8, TCH/2.4) kohdalla toiminnalliset lohkot järjestyvät puheen koodausta ja dekoodausta lukuunottamatta vastaavalla tavalla.

Kanavakoodauksessa lähdedataan lisätään tyyppillisesti redundantia, lähdedatan perusteella laskettua tietoa. Kanavadekoodauksessa laskutapahtuma suoritetaan toiseen suuntaan, jolloin redundanssitiedon perusteella voidaan korjata siirtotien aiheuttamia virheitä ja arvioida kanavadekoodauksen onnistumista. TETRA-järjestelmässä käytetään konvoluutiokoodeja virheiden korjaamiseen ja syklistä redundanssitarkastusta (Cyclic Redundancy Check, CRC) kanavadekoodauksen onnistumisen arvioimiseen. Esillä oleva suoritusmuoto perustuu sille, että CRC-laskennan avulla voidaan suurella tarkkuudella arvioida, onko saadun sanoman dekoodaus tapahtunut oikein vai väärin. Esimerkiksi todennäköisyys, että STCH CRC ei havaitse, että viesti on virheellisesti dekoodattu, on luokkaa 0,00001.

Kuvion 5 lohkokaavio havainnollistaa yleisellä tasolla keksinnön perusperiaatetta eli kanavadekoodauksen hyödyntämistä loogisen kanavan tun-

nistamisessa. Kohdassa 505 kanavatyypit, joiden kokonaismäärä on  $N_{max}$ , järjestetään valittuun, edullisesti esiintymistodennäköisyksien mukaiseen järjestykseen. Eli jos tulevat purskeet ovat suurimmalla todennäköisyydellä liikennedataa ja toiseksi suurimmalla todennäköisyydellä tiettyä signalointidataa,

5 liikennedataan liittyväksi loogiseksi kanavaksi järjestetään Ic1, signalointikanaan liittyväksi loogiseksi kanavaksi järjestetään Ic2 jne. Kohdassa 510 valitaan loogisen kanavan oletusarvo Icd, eli se kanava, jonka dataksi kanava tulkitaan, jos tunnistus kanavadekoodauksen avulla epäonnistuu. Kohdassa 515 nollataan kanavan osoitin n, eli tunnistus aloitetaan edullisesti todennäköisim-

10 mästä vaihtoehdosta. Purskeen vastaanottamisen jälkeen (kohta 520) siirrytään tarkastelemaan asiaa ensimmäisen kanavavaihtoehdon kannalta siirtämällä osoitin ensimmäiseen vaihtoehtoon (kohta 525). Vastaanotettu purske kanavadekoodataan valittuun loogiseen kanavaan liittyvällä kanavadekoodausalgoritmilla (kohta 530), jonka jälkeen tarkistetaan onnistuiko kanavade-

15 koodaus (kohta 535). Jos kanavadekoodaus kyseisellä algoritmilla onnistui, päättelään purskeen sisältävän mainittuun loogiseen kanavaan liittyvää tietoa (kohta 540). Jos kanavadekoodaus mainitulla menetelmällä epäonnistui, tarkistetaan onko kaikki mahdolliset kanavavaihtoehdot käyty läpi (kohta 545).

Jos ei ole siirrytään kohtaan 525, jossa siirrytään tarkastelemaan seuraavaa

20 kanavavaihtoehtoa. Jos kaikki mahdolliset vaihtoehdot on käyty läpi, tulkitaan purskeen sisältävän valittuun oletusarvoksi määritettyyn loogiseen kanavaan liittyvää tietoa (kohta 550). Seuraavan purskeen tunnistus aloitetaan taas todennäköisimmästä vaihtoehdosta, joten jos vastaanotto jatkuu (kohta 555), siirrytään kohtaan 515, jossa osoitin nollataan osoittamaan ensimmäistä ko-

25 keiltavaa kanavavaihtoehtoa.

Edellä esitetty suoritusmuoto kuvailee pelkistetyssä muodossa keksinnön perusajatusta eli ottamatta huomioon vastaanotetun purskeen mahdollisesti sisältämää tietoa loogisesta kanavasta. Kuvion 6 sisältämän lohkokuvion avulla voidaan tarkastella tilannetta tapauksessa, jossa vastaanotettu purske sisältää tiedon purskeeseen liittyvästä loogisesta kanavasta, ja jossa tietoa käytetään hyväksi. Kohdassa 610 kanavat järjestetään valittuun järjestykseen kuvion 5 kohdassa 505 kuvatulla tavalla. Kohdassa 615 määritetään oletusarvona käytettävä kanavatyppi ja kohdassa 618 asetetaan kanavaosoitin osoittamaan ensimmäiseen kanavavaihtoehtoon. Vastaanotetusta purskeesta (kohta 620) tarkistetaan loogiseen kanavaan liittyvä informaatio (kohta 625), edullisesti bittikartta. Jos bittikartta ilmaisee purskeen liittyvän oletusar-

vaksi määritettyyn loogiseen kanavaan, kanavadekoodauksen avulla tehtyä tarkastelua ei tarvita, vaan purskeen voidaan suoraan tulkita sisältävän oletusarvokanavaan liittyvää tietoa (kohta 660). Jos loogiseen kanavaan liittyvä informaatio viittaa johonkin muuhun kuin oletusarvokanavaan, siirrytään tar-  
5 kastelemaan seuraavaksi järjestettyä kanavavaihtoehtoa (kohta 635) siirtämällä kanavaosoitinta. Kohdassa 640 purske kanavadekoodataan kanavaosoittimen ilmaisemaan loogiseen kanavaan liittyvällä kanavadekoodausalgoritmilla (640), jonka jälkeen tarkistetaan miten kanavadekoodaus onnistui (kohta 645). Jos kanavadekoodaus onnistui, tulkitaan purskeen sisältävän ky-  
10 seiseen loogiseen kanavaan liittyvää tietoa (kohta 650). Jos kanavadekoodaus epäonnistui, tarkistetaan onko kaikki mahdolliset vaihtoehdot jo käyty läpi (kohta 655). Jos vaihtoehdoja on käymättä läpi, siirrytään seuraavaan vaihtoehtoon kasvattamalla kanavaosoitinta (kohtaan 635). Jos kaikki mahdollisuudet on käyty läpi, tulkitaan loogiseksi kanavaksi ennalta määritty oletuskanava  
15 (kohta 660). Seuraavan purskeen tunnistus aloitetaan taas todennäköisimästä vaihtoehdosta, joten jos vastaanotto jatkuu (kohta 670), siirrytään kohtaan 618, jossa osoitin asetetaan osoittamaan ensimmäistä kokeiltavaa kanavavaihtoehtoa. Kuviossa 7 on havainnollistettu keksinnön mukaisen menetelmän soveltamista TETRA-järjestelmässä varastuksen tunnistamiseen vastaanotetussa aikavälissä. Kuten edellä kuvattiin, varastus ilmaistaan TETRA-järjestelmän tietyissä purskeissa lohkojen välissä kulkevan opetusjakson avulla. Jos opetusjaksot on TS1, vastaanotin tulkitsee aikavälin sisältävän kokonaan liikennekanavan TCH dataa. Jos opetusjaksot on TS2, vastaanotin tulkitsee aikavälin jaetuksi kahteen lohkoon, joista ensimmäinen lohko tulkitaan  
20 varastetuksi eli sisältävän kanavan STCH signalointidataa. Toinen lohko voi sisältää joko liikennekanavan dataa (STCH+TCH) tai signalointidataa (STCH+STCH). Vastaanotin päättlee kumpi tapaus on kyseessä MAC-tason (Medium Access Control) otsikoiden perusteella, eli opetusjaksosta riippumattomalla tavalla.  
25 Koska mahdollisia kanavavaihtoehtoja tässä tapauksessa on vain kaksi, on kuviossa 7 esitetty yksityiskohtaisesti yhden aikavälin vastaanottaminen. Kuvioiden 5 ja 6 vuokaavioiden mukaisin merkinnöin kuvion 7 suoritusmuodossa N=2, Ic1=TCH, joka vastaa opetusjaksoa TS1, ja Ic2=STCH, joka vastaa opetusjaksoa TS2. Oletuskanava on liikennekanava TCH. Kohdassa 710 vastaanotetaan aikaväli, josta tunnistetaan opetusjaksot (kohta 715). Jos opetusjaksot on TS1, mikä on tilanne suurimmassa osassa radioliikennöintiä,  
30  
35

voidaan aikavälin tulkita sisältävän liikennöintidataan, eli looginen kanava on (kohta 750) Ic1=TCH. Jos opetusjakso ei tunnisteta ykköseksi, aikavälin ensimmäiselle lohkolle suoritetaan varastetulle lohkolle määritetty kanavadekoodaus, joka käsittää konvoluutiodekoodauksen ja syklisen redundanssilaskennan STCH-CRC (kohta 725). Jos kanavadekoodaus onnistuu (kohta 730), tulkitaan, että on kyseessä varastus (kohta 755) ja jatketaan vastaanottoa normaalista järjestelmän mukaisin toimenpitein (kohta 760). Jos kanavadekoodaus kuitenkin epäonnistuu, yritetään kanavadekoodata toinen lohko mainitun varastetulle lohkolle määritetyn kanavadekoodausmenetelmän avulla (kohta 735). Jos kanavadekoodaus onnistuu (kohta 740), voidaan päätellä, että kyseessä on varastus, ja voidaan lisäksi päätellä, että on kyseessä koko aikavälin varastus (STCH+STCH) (kohta 745). Jos toisenkin lohkon STCH-kanavadekoodaus epäonnistuu, päätellään opetusjakso väärin tulkituksi. Tällöin voidaan päätellä, että kyseessä on liikennekanava TCH, ja siirtää aikaväli eteenpäin tunnistettuna liikennekanavaksi. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi muuttamalla aikavälin opetusjaksoksi TS1.

Jos kyseessä on edellä kuvattu ongelmatilanne, eli että vaativien liikennöintioloeheteiden takia opetusjakso TS1 on virheellisesti tulkittu opetusjaksoksi TS2, pystytään edellä kuvatun menetelmän avulla pelastamaan TCH-aikaväli, joka muuten menetettäisiin. Loogisen kanavan tulkintaa tarkentamalla erityisesti liikennekanavien osalta voidaan aikaansaada merkittävä parannus järjestelmän tarjoamiin toimintaominaisuksiin. Edut ilmenevät erityisesti datan siirrossa, jossa vaaditaan alhaisia bittivirhesuhteita. Myös puheen laatu paranee.

Jos kyseessä olikin STCH, joka nyt keksinnönmukaisen menetelmän ansiosta muutettiin liikennekanavaksi TCH, ei tilanne signaloinnin kannalta olennaisesti muutu, sillä muutos tehtiin vasta, kun vastaanotettavan STCH-aikavälin kanavadekoodaus epäonnistui molemmissa aikavälin lohkoissa. Myöskään puheen kannalta tilanne ei oleellisesti muutu, sillä STCH-kanavan virheelliset tulkinnat TCH-kanavana oleellisesti eliminoituvat puhedekoodauksen yhteydessä, sillä puheen CRC havaitsee todennäköisesti, että kyseessä ei ole oikea TCH-aikaväli.

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

## Patenttivaatimukset

1. Menetelmä loogisen kanavan tunnistamiseksi radiokehysen osassa, joka kehysosa voi käsittää yhden tai useamman loogisen kanavan tietoa, joka voidaan kanavadekoodata eri loogisiin kanaviin liittyvillä kanava-  
5 dekoodausmenetelmissä, t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää vaiheet,  
joissa:

kanavadekoodataan vastaanotetussa kehysosassa välitetty tieto valitussa järjestyksessä valituilla kanavadekoodausmenetelmissä, kunnes kanavadekoodaus onnistuu tai kunnes kaikki kokeiltavaksi valitut kanavadekoo-  
10 dausmenetelmät on käyty läpi;

tulkitaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus kokeiltavalla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, mainitun kehysosan sisältävän onnistuneeseen kanavadekoodausmenetelmään liittyvän loogisen kanavan tietoa;

15 tulkitaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus kaikilla kokeiltavilla kanavadekoodausmenetelmissä epäonnistuu, mainitun kehysosan sisältävän oletusarvoksi valitun loogisen kanavan tietoa.

2. Menetelmä loogisen kanavan tunnistamiseksi radiokehysen osassa, joka kehysosa voi käsittää yhden tai useamman loogisen kanavan tietoa, joka tieto voidaan kanavadekoodata eri loogisiin kanaviin liittyvillä kanava-  
20 dekoodausmenetelmissä, ja joka kehysosa käsittää loogisen kanavan il-  
maisimen, edullisesti bittikartan, t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää vaiheet, joissa:

luetaan vastaanotetun kehysosan sisältämästä tiedosta loogisen kanavan ilmaisin;

25 asetetaan kokeiltavaksi valitut kanavadekoodausmenetelmät kokilujärjestykseen valiten ensimmäiseksi kanavadekoodausmenetelmäksi mainitun ilmaisimen mukaiseen loogiseen kanavaan liittyvä kanavadekoodausmenetelmä;

30 kanavadekoodataan mainitun kehysosan sisältämä tieto mainitussa valitussa järjestyksessä valituilla kanavadekoodausmenetelmissä, kunnes kanavadekoodaus onnistuu tai kaikki valitut kanavadekoodausmenetelmät on käyty läpi;

35 tulkitaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus valitulla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, mainitun kehysosan sisältävän onnistuneeseen kanavadekoodausmenetelmään liittyvän loogisen kanavan tietoa;

tulkitaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus kaikilla kokeiltavilla kanavadekoodausmenetelmillä epäonnistuu, mainitun kehysosan sisältävän oletusarvoksi valitun loogisen kanavan tietoa.

3. Menetelmä varastuksen havaitsemisen varmentamiseksi aikavä-  
5 liissä tai aikavälin osassa, joka aikaväli sisältää varastuksen ilmaisevan opetusjakson, jossa menetelmässä:

luetaan vastaanotetusta aikavälistä mainittu opetusjakso, tun-  
nettua siitä, että menetelmä käsitteää vaiheet, joissa:

kanavadekoodataan, vasteena sille, että mainittu opetusjakso ilmai-  
10 see varastuksen, aikavälin ensimmäinen lohko varastukseen liittyvällä kana-  
vadekoodausmenetelmällä;

kanavadekoodataan, vasteena sille, että mainitun ensimmäisen  
15 lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetel-  
mällä epäonnistuu, aikavälin toinen lohko varastukseen liittyvällä kanavade-  
koodausmenetelmällä;

tulkitaan, vasteena sille, että sekä ensimmäisen että toisen lohkon  
kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä  
epäonnistuu, aikavälin sisältävän liikenekanavan tietoa.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettua siitä,  
20 että asetetaan, vasteena sille, että sekä ensimmäisen että toisen lohkon kana-  
vadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä epäon-  
nistuu, opetusjaksoksi liikenekanavan ilmaiseva opetusjakso.

5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen menetelmä, tunnettua  
siitä, että

25 tulkitaan, vasteena sille, että aikavälin jälkimmäisen lohkon kanava-  
dekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu,  
koko mainitun aikavälin sisältävän ohjauskanavan tietoa.

6. Radiojärjestelmässä toimiva vastaanotin (420), joka käsitteää  
kanavadekoodauksen suorittavan yksikön (46), joka yksikkö voi tunnistaa yh-  
30 den tai useampia loogisia kanavia, ja joka yksikkö käsitteää loogisiin kanaviin  
liittyvät menetelmät vastaanotettujen radiokehysten osien sisältämän tiedon  
kanavadekoodaamiseksi, tunnettua siitä, että mainittu yksikkö on sovitettu

kanavadekoodaamaan vastaanotetussa kehysosassa välitetty tieto  
valitussa järjestyksessä valituilla kanavadekoodausmenetelmillä, kunnes ka-  
35 navadekoodaus onnistuu tai kunnes kaikki kokeiltavaksi valitut kanavadekoo-  
dusmenetelmät on käyty läpi;

tulkitsemaan, vasteenä sille, että kanavadekoodaus valitulla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, mainitun kehysosan sisältävän onnistuneeseen kanavadekoodausmenetelmään liittyvän loogisen kanavan tietoa;

5 tulkitsemaan, vasteenä sille, että kanavadekoodaus kaikilla kokeil-  
tavilla kanavadekoodausmenetelmissä epäonnistuu, mainitun kehysosan sisäl-  
tävän oletusarvoksi valitun loogisen kanavan tietoa .

7 . Radiojärjestelmässä toimiva vastaanotin (420), joka käsittää kanavadekoodauksen suorittavan yksikön (46), joka tunnistaa yhden tai useampia loogisia kanavia, ja joka yksikkö käsittää loogisiin kanaviin liittyvät mene-  
10 telmat vastaanotettujen radiokehysten osien sisältämän tiedon kanavadekoo-  
daamiseksi, radiokehysten osien käsittäessä loogisen kanavan ilmaisimen,  
edullisesti bittikartan, t u n n e t t u siitä, että mainittu yksikkö (46) on sovitettu

lukemaan vastaanotetun kehysosan sisältämästä tiedosta loogisen kanavan ilmaisin;

15 asettamaan kokeiltavaksi valitut kanavadekoodausmenetelmät ko-  
keilujärjestykseen valiten ensimmäiseksi kanavadekoodausmenetelmäksi  
mainitun ilmaisimen mukaiseen loogiseen kanavaan liittyvä kanavadekoo-  
dausmenetelmä;

20 kanavadekoodaamaan mainitun kehysosan sisältämä tieto maini-  
tussa valitussa järjestyksessä valituilla kanavadekoodausmenetelmissä, kunnes  
kanavadekoodaus onnistuu tai kaikki valitut kanavadekoodausmenetelmät on  
käyty läpi;

25 tulkitsemaan, vasteenä sille, että kanavadekoodaus valitulla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, mainitun kehysosan sisältävän onnistuneeseen kanavadekoodausmenetelmään liittyvän loogisen kanavan tietoa;

tulkitsemaan, vasteenä sille, että kanavadekoodaus kaikilla kokeil-  
tavilla kanavadekoodausmenetelmissä epäonnistuu, mainitun kehysosan sisäl-  
tävän oletusarvoksi valitun loogisen kanavan tietoa.

30 8. Radiojärjestelmässä toimiva vastaanotin (420), joka käsittää kanavadekoodauksen suorittavan yksikön (46), joka yksikkö on sovitettu lu-  
kemaan vastaanotetusta aikavälistä varastuksen ilmaisevan opetusjakson,  
t u n n e t t u siitä, että mainittu yksikkö (46) on sovitettu

kanavadekoodaamaan, vasteenä sille, että mainittu opetusjakso il-  
maisee varastuksen, aikavälin ensimmäinen lohko varastukseen liittyvällä ka-  
35 navadekoodausmenetelmällä;

kanavadekoodaamaan, vasteena sille, että mainitun ensimmäisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä epäonnistuu, aikavälin toinen lohko varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä;

5 tulkitsemaan, vasteena sille, että sekä ensimmäisen että toisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä epäonnistuu, aikavälin sisältävän liikennekanavan tietoa.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen vastaanotin, tunnettu siitä, että mainittu yksikkö (46) on sovitettu muuttamaan, vasteena sille, että sekä 10 ensimmäisen että toisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä epäonnistuu, opetusjaksoksi liikennekanavan ilmaiseva opetusjakso.

10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen vastaanotin, tunnettu siitä, että mainittu yksikkö on sovitettu tulkitsemaan, vasteena sille, että aikavälin jälkimmäisen lohkon kanavadekoodaus valitulla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, koko mainitun aikavälin ohjauskanavan tietoa.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 6-10 mukainen vastaanotin, tunnettu siitä, että vastaanotin sisältyy matkaviestinjärjestelmän tukiasemaan.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 6-10 mukainen vastaanotin, tunnettu siitä, että vastaanotin sisältyy matkaviestinjärjestelmän päätelaitteeseen.

13. Radiojärjestelmän vastaanottimeen (420) liittävä kanavadekoodausyksikkö (46), joka yksikkö voi tunnistaa yhden tai useampia loogisia kanavia, ja joka yksikkö käsitteää loogisiin kanaviin liittyvät menetelmät vastaanotettujen radiokehysten osien sisältämän tiedon kanavadekoodaamiseksi, tunnettu siitä, että mainittu yksikkö (46) on sovitettu

kanavadekoodaamaan vastaanotetussa kehysosassa välitetty tieto valitussa järjestysessä valituilla kanavadekoodausmenetelmillä, kunnes kanavadekoodaus onnistuu tai kunnes kaikki kokeiltavaksi valitut kanavadekoodausmenetelmät on käyty läpi;

tulkitsemaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus valitulla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, mainitun kehysosan sisältävän onnistuneeseen kanavadekoodausmenetelmään liittyvän loogisen kanavan tietoa;

35 tulkitsemaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus kaikilla kokeilta villa kanavadekoodausmenetelmillä epäonnistuu, mainitun kehysosan sisältävän oletusarvoksi valitun loogisen kanavan tietoa .

14. Radiojärjestelmän vastaanottimeen (420) liitettävä kanavadekoodausyksikkö (46), joka yksikkö voi tunnistaa yhden tai useampia loogisia kanavia, ja joka yksikkö käsittää loogisiin kanaviin liittyvät menetelmät vastaanotettujen radiokehysten osien sisältämän tiedon kanavadekoodaamiseksi,

5 radiokehysten osien käsittäessä loogisen kanavan ilmaisimen, edullisesti bitti-kartan, t u n n e t t u siitä, että mainittu yksikkö (46) on sovitettu

lukemaan vastaanotetun kehysalan sisältämästä tiedosta loogisen kanavan ilmaisin;

asettamaan kokeiltavaksi valitut kanavadekoodausmenetelmät ko-  
10 keilujärjestykseen valiten ensimmäiseksi kanavadekoodausmenetelmäksi mainitun ilmaisimen mukaiseen loogiseen kanavaan liittyvä kanavadekoo-  
dusmenetelmä;

kanavadekoodaamaan mainitun kehysalan sisältämä tieto maini-  
tussa valitussa järjestyksessä valituilla kanavadekoodausmenetelmissä, kunnes  
15 kanavadekoodaus onnistuu tai kaikki valitut kanavadekoodausmenetelmät on  
käyty läpi;

tulkitsemaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus valitulla kana-  
vadekoodausmenetelmällä onnistuu, mainitun kehysalan sisältävän onnistu-  
neeseen kanavadekoodausmenetelmään liittyvän loogisen kanavan tietoa;

20 tulkitsemaan, vasteena sille, että kanavadekoodaus kaikilla kokeil-  
tavilla kanavadekoodausmenetelmissä epäonnistuu, mainitun kehysalan sisäl-  
tävän oletusarvoksi valitun loogisen kanavan tietoa.

15. Radiojärjestelmän vastaanottimeen (420) liitettävä kanavade-  
koodausyksikkö (46), joka on sovitettu lukemaan vastaanotetusta aikavälistä  
25 varastuksen ilmaisevan opetusjakson, t u n n e t t u siitä, että yksikkö on so-  
vitettu

kanavadekoodaamaan, vasteena sille, että mainittu opetusjakso il-  
maisee varastuksen, aikavälin ensimmäinen lohko varastukseen liittyvällä ka-  
navadekoodausmenetelmällä;

30 kanavadekoodaamaan, vasteena sille, että mainitun ensimmäisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetel-  
mällä epäonnistuu, aikavälin toinen lohko varastukseen liittyvällä kanavade-  
koodausmenetelmällä;

35 tulkitsemaan, vasteena sille, että sekä ensimmäisen että toisen loh-  
kon kanavadekoodaus varastukseen liittyvällä kanavadekoodausmenetelmällä  
epäonnistuu, aikavälin sisältävän liikennekanaavan tietoa.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen yksikkö, tunnettu siitä, että mainittu yksikkö on sovitettu muuttamaan, vasteena sille, että sekä ensimmäisen että toisen lohkon kanavadekoodaus varastukseen liittyväällä kanavadekoodausmenetelmällä epäonnistuu, opetusjaksoksi liikennekanavan ilmaiseva opetusjakso.

17. Jonkin patenttivaatimuksen 13-15 mukainen yksikkö, tunnettu siitä, että yksikkö on sovitettu tulkitsemaan, vasteena sille, että aikavälin jälkimmäisen lohkon kanavadekoodaus valitulla kanavadekoodausmenetelmällä onnistuu, koko mainitun aikavälin ohjauskanavan tietoa.

10 18. Jonkin patenttivaatimuksen 13-17 mukainen yksikkö, tunnettu siitä, että yksikkö sisältyy matkaviestinjärjestelmän tukiasemavastaanottimeen.

15 19. Jonkin patenttivaatimuksen 13-17 mukainen yksikkö, tunnettu siitä, että yksikkö sisältyy matkaviestinjärjestelmän päätelaitteen vastaanottimeen.

### (57) Tiivistelmä

Menetelmä ja menetelmän toteuttava laitteisto siten, että looginen kanava, johon vastaanotettu purske liittyy, voidaan varmistetusti tunnistaa myös vaativissa toimintaolosuhteissa. Aikaväliin liittyvä looginen kanava tunnistetaan kanavadekoodauksen avulla. Tunnistus voi olla ensisijainen tunnistus tai tunnistus voi olla varmistava tunnistus aikavälin sisältämän ensisijaisen tunnisteen, edullisesti bittikartan, tulkinnan jälkeen. Jos kanavadekoodauksen mukainen tunnistus on ristiriidassa bittikarttaan perustuvan tunnistuksen kanssa, voidaan vastaanotin sovittaa ilmaisemaan tiedon loogisesta kanavasta kanavadekoodauksen mukaan, esimerkiksi muuttamalla valittujen ehtojen täyttyessä bittikartta kanavadekoodauksen perusteella tunnistetun loogisen kanavan mukaiseksi bittikartaksi. Keksinnön avulla matkaviestinjärjestelmän vastaanottimen suorituskyky paranee huomattavasti merkittävän osan loogista kanavaa koskevista virheellisistä tulkinnoista jäädessä pois.

(Kuvio 5 )

1/4

Fig. 1

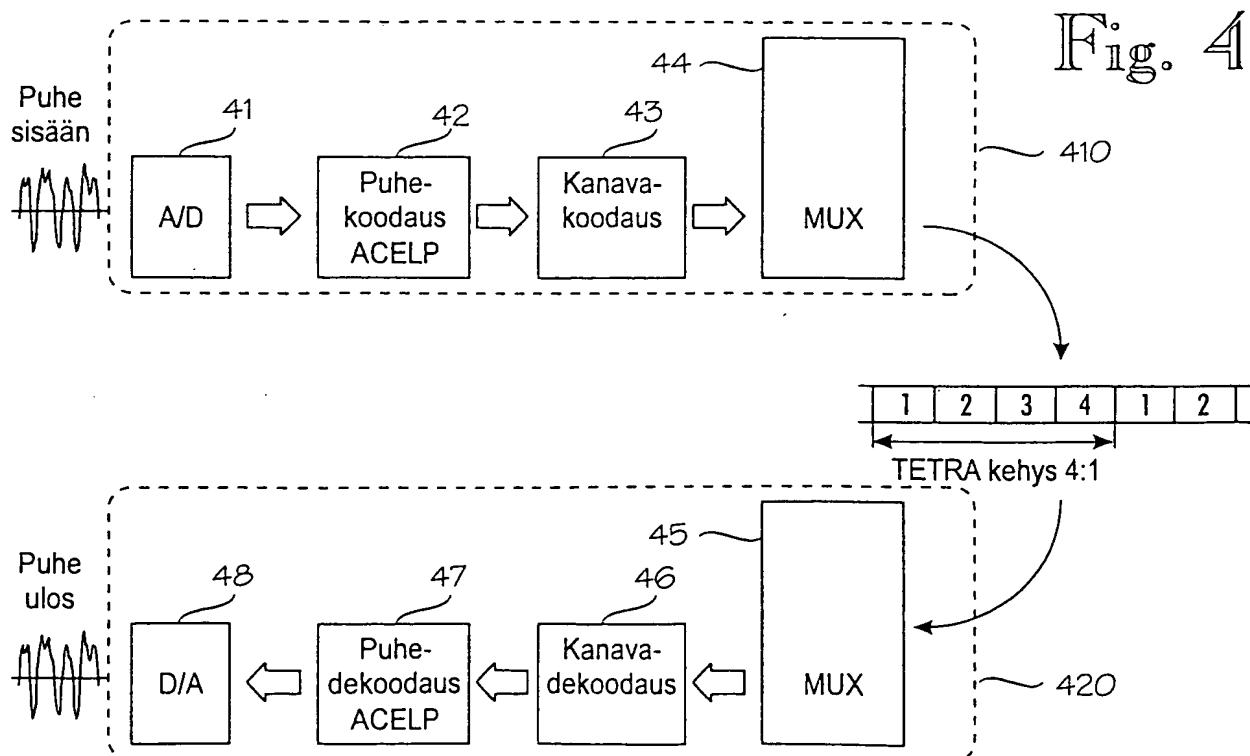
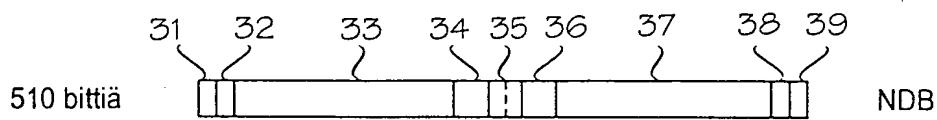
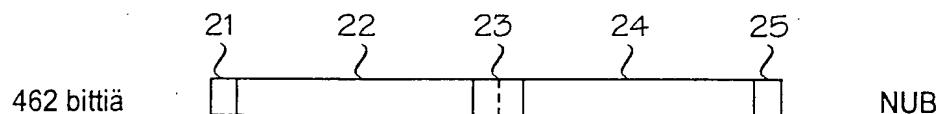
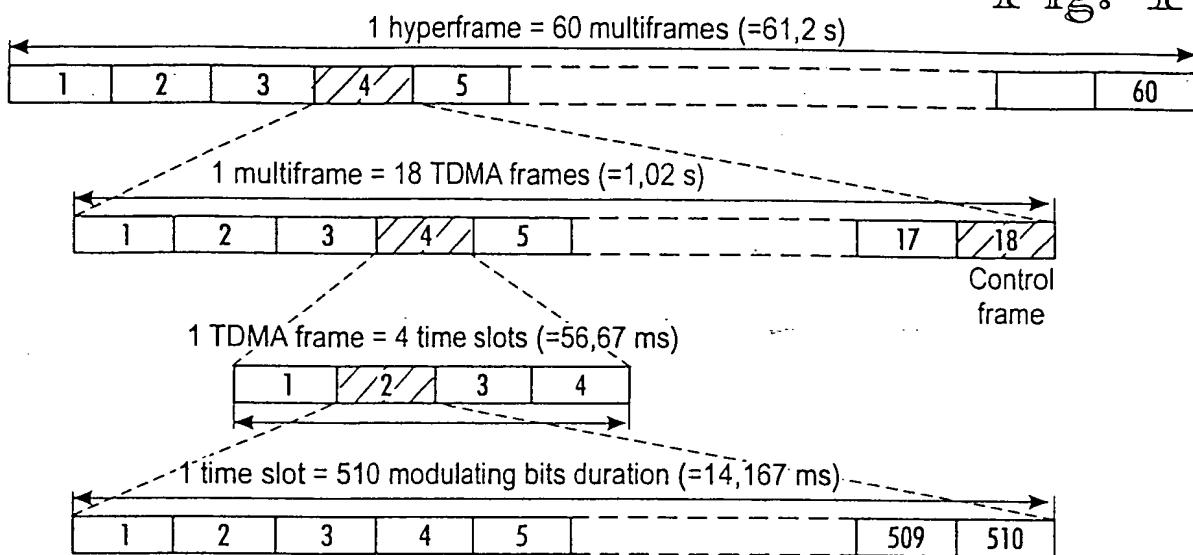
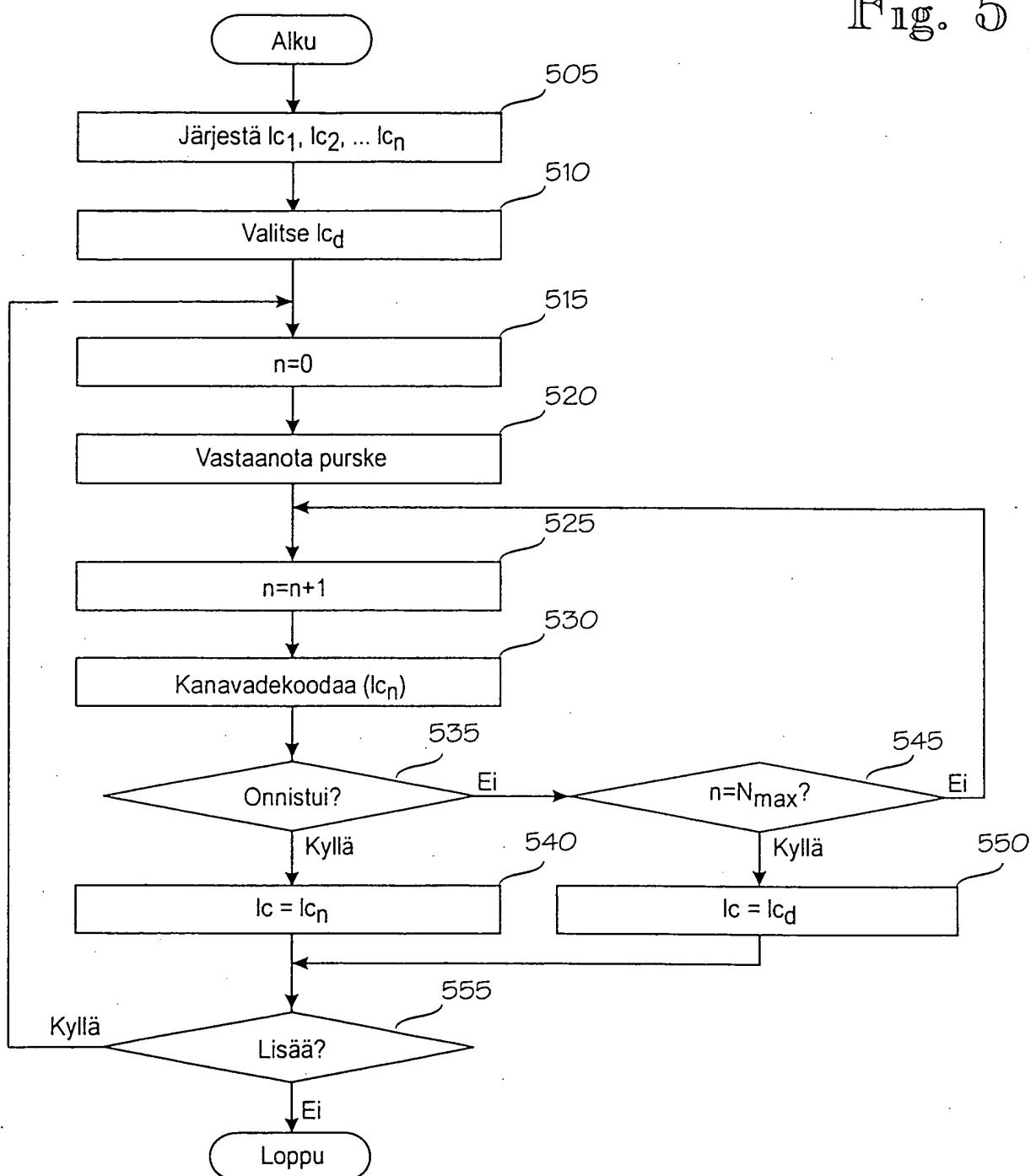


Fig. 5



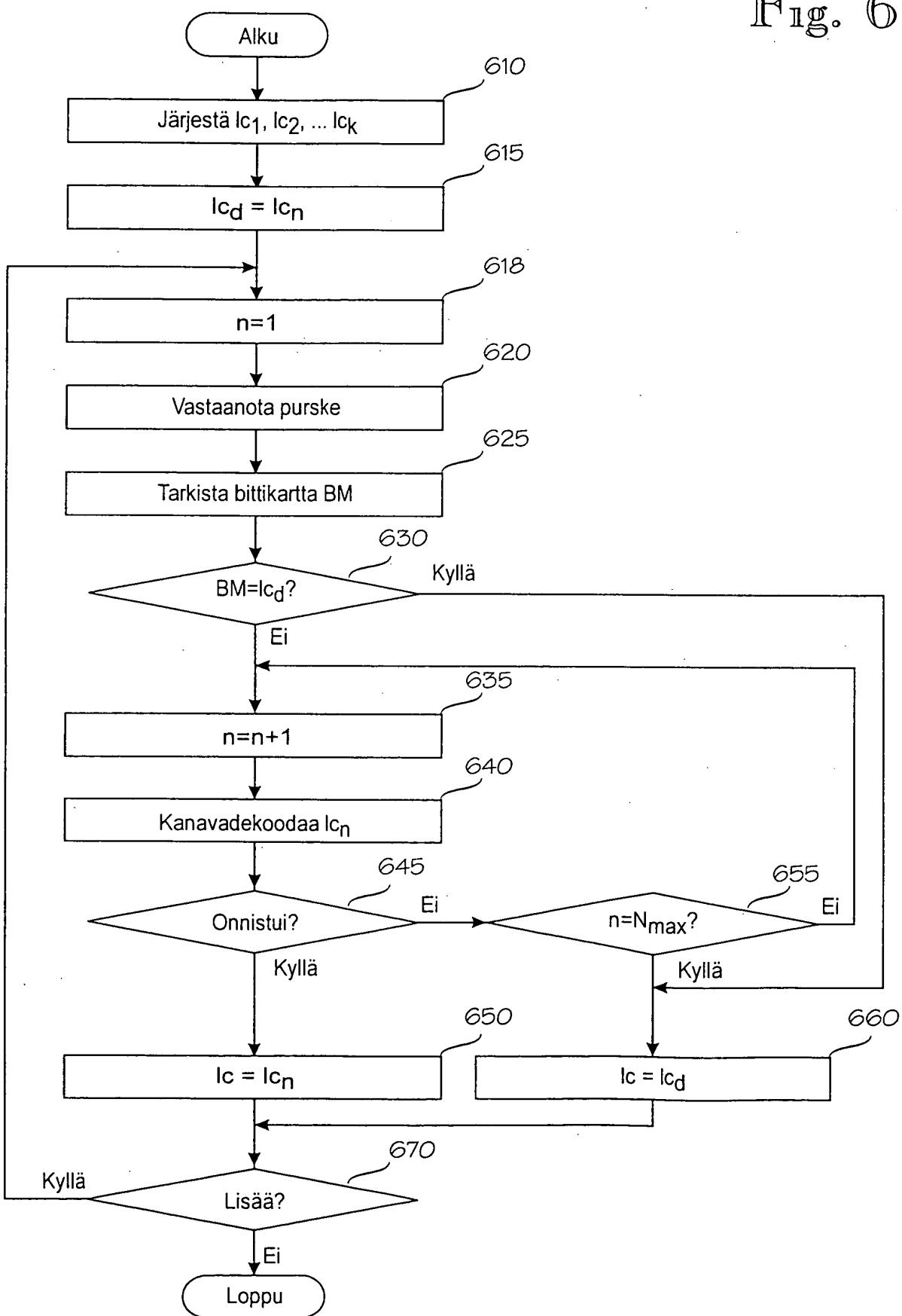


Fig. 7

